

(11)Publication number :

11-330561 ✓

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.CI.

H01L 33/00  
F21V 8/00

(21)Application number : 10-132137

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.05.1998

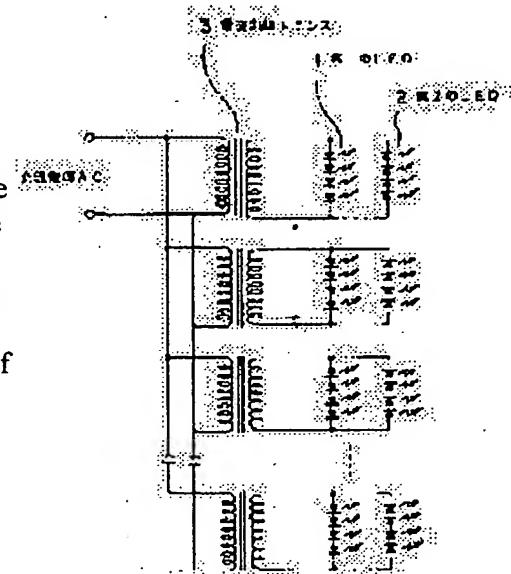
(72)Inventor : YAMAGUCHI KIICHI

#### (54) LED LUMINAIRE

##### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve luminous efficiency of an LED(light emitting diode) by making a rectifier element of large capacity for rectifying an AC current unnecessary and reducing consumption power.

SOLUTION: This luminaire is equipped with a current limiting transformer 3 for limiting an AC current, a first LED connected with the transformer 3 and a second LED2 connected in reverse parallel with the first LED 1. The first LED 1 is made to generate a light by a half cycle of the AC current, and the second LED 2 is made to generate a light by the next half cycle. The current limiting transformer 3 is used as an impedance means, and current limiting is performed by the impedance of the transformer 3, so that a rectifier element of large capacity is not necessary. The electric power consumed in the transformer is only the loss of the internal resistance of the transformer. As compared with the case that a resistor is used for current limiting and the case that a constant current circuit constituted of electronic circuits is used, a luminaire of low loss and high efficiency is realized.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

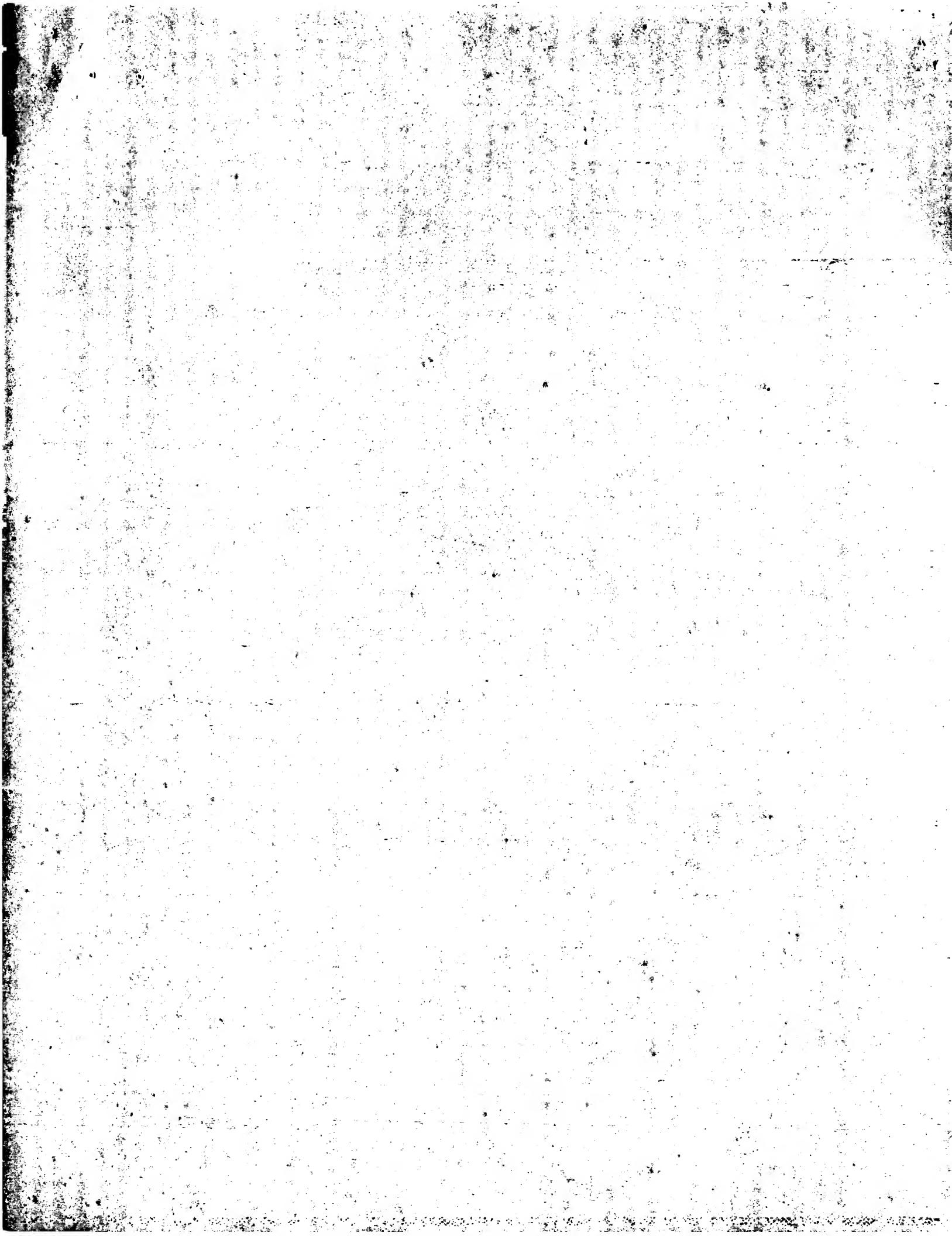
[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-330561

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl.  
H 01 L 33/00  
F 21 V 8/00

識別記号

F I  
H 01 L 33/00  
F 21 V 8/00

J

審査請求 未請求 請求項の数22 OL (全10頁)

(21)出願番号

特願平10-132137

(22)出願日

平成10年(1998)5月14日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 山口 喜一

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

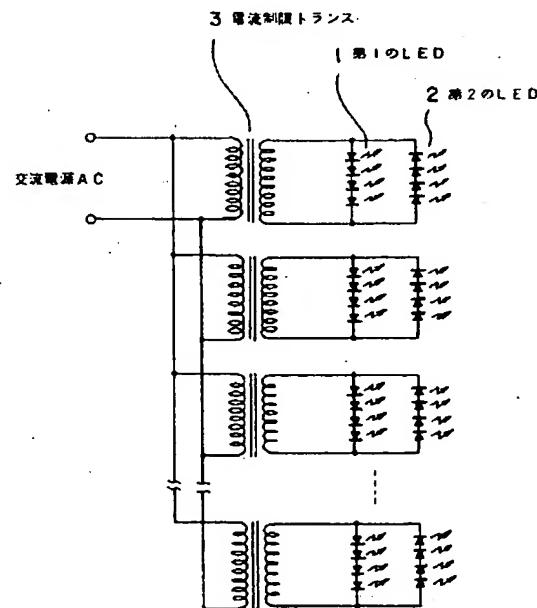
(74)代理人 弁理士 鈴木 敏明

(54)【発明の名称】 LED照明器

(57)【要約】

【課題】 交流を整流するための容量の大きな整流素子を必要とし、また消費電力の消費が大きく、LEDの発光効率の良さが生かされなかった。

【解決手段】 交流電流を制限する電流制限トランス3と、これに接続した第1のLED1と、第1のLED1と逆向きに並列接続した第2のLED2とを備えたもので、交流の半サイクルで第1のLED1を発光させ、次の半サイクルで第2のLED2を発光させるようにした。



本発明の第1の実施形態を示す回路図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 交流電源を用いたLED照明器において、前記交流電源に接続して交流電流を制限するインピーダンス手段と、前記インピーダンス手段に接続した第1のLEDと、前記第1のLEDと逆向きに並列接続した第2のLEDとを備えた照明要素を複数並列に接続したことを特徴とするLED照明器。

【請求項2】 前記インピーダンス手段が、一次側コイルと二次側コイルの結合度を調整してLEDの許容電流以上の電流が流れないようにした電流制限トランスであることを特徴とする請求項1記載のLED照明器。

【請求項3】 前記電流制限トランスに可変磁心を用いることにより前記一次側コイルと二次側コイルの結合度を変化させることを特徴とする請求項2記載のLED照明器。

【請求項4】 前記可変磁心を、複数の前記電流制限トランスの間隙と同じ間隔で磁性体と非磁性体を交互につなぎ合わせて構成し、この可変磁心を前記複数の電流制限トランスの少なくとも一次側コイル又は二次側コイルに通して前記可変磁心の位置を移動させることにより、前記複数の電流制限トランスの一次側コイルと二次側コイルの結合度を同時に変化させることを特徴とする請求項3記載のLED照明器。

【請求項5】 前記可変磁心に設けた直線歯と、前記直線歯に係合した歯車により、前記可変磁心を移動させることを特徴とする請求項4記載のLED照明器。

【請求項6】 プリント配線板の片面に前記第1のLEDと第2のLEDを実装し、前記プリント配線板の反対面に前記電流制限トランスを実装し、前記第1のLED、第2のLED及び電流制限トランスを前記プリント配線板で電気的に接続したことを特徴とする請求項2～5のいずれかに記載のLED照明器。

【請求項7】 前記インピーダンス手段がコンデンサであることを特徴とする請求項1記載のLED照明器。

【請求項8】 プリント配線板の片面に前記第1のLEDと第2のLEDを実装し、前記プリント配線板の反対面に前記コンデンサを実装し、前記第1のLED、第2のLED及びコンデンサを前記プリント配線板で電気的に接続したことを特徴とする請求項7記載のLED照明器。

【請求項9】 前記交流電源に接続する電圧変換用及び交流電源側との直結をさけるためのトランスを設け、前記トランスの二次側コイルに前記コンデンサを接続したことを特徴とする請求項7記載のLED照明器。

【請求項10】 プリント配線板の片面に前記第1のLEDと第2のLEDを実装し、前記プリント配線板の反対面に前記コンデンサと前記電圧変換用及び交流電源側との直結をさけるためのトランスを実装し、前記第1のLED、第2のLED、コンデンサ及び前記トランスを前記プリント配線板で電気的に接続したことを特徴とす

る請求項9記載のLED照明器。

【請求項11】 前記交流電源に接続して周波数を変化させるインバータを設け、前記インバータの出力側に前記コンデンサを接続したことを特徴とする請求項7記載のLED照明器。

【請求項12】 前記インバータに可変抵抗を設け、前記可変抵抗により前記インバータのインピーダンスを変えて交流の周波数を変化させることを特徴とする請求項11記載のLED照明器。

【請求項13】 前記コンデンサが、多層板で形成したプリント配線板の複数の導体パターンを向かい合わせて構成したパターンコンデンサであることを特徴とする請求項11又は請求項12記載のLED照明器。

【請求項14】 前記多層板で形成したプリント配線板の片面に前記第1のLEDと第2のLEDを実装し、前記プリント配線板の反対面に前記インバータを実装し、前記第1のLED、第2のLED、パターンコンデンサ及びインバータを前記プリント配線板で電気的に接続したことを特徴とする請求項13記載のLED照明器。

【請求項15】 前記インピーダンス手段がコイルであることを特徴とする請求項1記載のLED照明器。

【請求項16】 前記交流電源に接続して周波数を変化させるインバータを設け、前記インバータの出力側に前記コイルを接続したことを特徴とする請求項15記載のLED照明器。

【請求項17】 前記インバータに可変抵抗を設け、前記可変抵抗により前記インバータのインピーダンスを変えて交流の周波数を変化させることを特徴とする請求項16記載のLED照明器。

【請求項18】 前記コイルが、多層板で形成したプリント配線板の複数の層の導体パターンを周回するように接続して構成したパターンコイルであることを特徴とする請求項16又は請求項17記載のLED照明器。

【請求項19】 前記多層板で形成したプリント配線板の片面に前記第1のLEDと第2のLEDを実装し、前記プリント配線板の反対面に前記インバータを実装し、前記第1のLED、第2のLED、パターンコイル及びインバータを前記プリント配線板で電気的に接続したことを特徴とする請求項18記載のLED照明器。

【請求項20】 板状の磁性体に複数の突起状磁心とLED用穴を設けてパターンコイル磁性体を形成し、前記突起状磁心を前記プリント配線板のパターンコイルの中央部に設けた穴に挿入してインピーダンスの高いパターンコイルを構成したことを特徴とする請求項18又は請求項19記載のLED照明器。

【請求項21】 前記パターンコイル磁性体の表面に反射面を形成したことを特徴とする請求項20記載のLED照明器。

【請求項22】 前記第1のLEDと第2のLEDをそれぞれ単体のLEDを複数かつ同数個直列に接続して

構成したことを特徴とする請求項1～21のいずれかに記載のLED照明器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は交流電源を用いた照明器具、特に光源にLED（発光ダイオード）を用いたLED照明器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図12は従来のLED照明器の回路図である。

【0003】従来、交流電源ACを用いてLED101で照明する場合は、LED101の動作電圧が低いため電圧を下げるトランジスタ102を用い、整流用ダイオード103により交流を整流して直流に変えていた。また、LED101には電流制限抵抗104を直列接続してLED101に流れる電流を制限していた。

【0004】また、電子回路や定電流素子で構成する定電流回路でLEDに流れる電流を制限する場合もあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の方法では電流を制限するのに抵抗や定電流回路を用いるため、抵抗や定電流回路で消費される電力量が多く、LEDの発光効率の良さが生かされなかった。

【0006】また、従来の方法では交流を整流せねばならず、照明に使う場合は容量の大きな整流素子が必要であった。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は交流電流を制限するインピーダンス手段と、インピーダンス手段に接続した第1のLEDと、第1のLEDと逆向きに並列接続した第2のLEDとを備えたものである。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明の第1の実施形態を示す回路図である。

【0009】第1のLED1と第2のLED2が交流電源ACによって発光する照明器を示したもので、交流電源ACには交流電流を制限するインピーダンス手段として、電流制限トランジスト3が接続されている。

【0010】電流制限トランジスト3は一次側コイルと二次側コイルの結合度を巻線比等によって調整し、LEDの許容電流以上の電流が流れないようにしている。

【0011】電流制限トランジスト3の一次側コイルは交流電源ACに接続され、二次側コイルには複数個を直列に接続した第1のLED1を接続し、また第1のLED1と同数個を直列に接続した第2のLED2を第1のLED1と逆向きに並列に接続している。単体のLEDを直列に接続しているのは電流制限トランジスト3の数を少なくするためと効率を良くするためであり、複数個を直列に

せずに1つとしてもよい。

【0012】このように接続した第1のLED1と第2のLED2と電流制限トランジスト3で構成される照明要素を交流電源ACに複数並列に接続している。

【0013】図2は本発明の第1の実施形態を示す側面図である。

【0014】プリント配線板4の片面、図では上面に第1のLED1と逆向き並列接続の第2のLED2とを交互に配置して実装し、反対面に電流制限トランジスト3を配置して実装している。

【0015】第1のLED1、第2のLED2及び電流制限トランジスト3はプリント配線板4の導体パターン、接続端子等を利用して電気的に接続されている。

【0016】次に動作について説明する。図1において交流電源ACから電流制限トランジスト3に交流電圧を加えると、二次側に交流電圧が生じる。

【0017】第1のLED1が順方向になる交流電圧の半サイクルにおいて第1のLED1に順電流が流れ発光する。この時、逆向き並列接続の第2のLED2には逆電圧が加わるが逆電圧は第1のLED1の順電圧以上にはならないため逆電圧により壊れることはない。

【0018】交流の半サイクルにおいて電圧が上昇すると第1のLED1に流れる電流も上昇するが、電流制限トランジスト3は一次側と二次側の結合度を調整して二次側のコイルのインピーダンスを高くしているため、第1のLED1に流れる電流は許容値以下に抑えられる。

【0019】交流の次の半サイクルにおいては第2のLED2が順方向となり、第2のLED2に許容値以下の電流が流れ、第1のLED1には第2のLED2の順方向電圧が逆電圧として加わるが、許容値以下の逆電圧であり壊れることはない。

【0020】第1の実施形態では、インピーダンス手段として電流制限トランジスト3を使用し、電流制限をトランジスト3のインピーダンスにより行っているので、容量の大きな整流素子も必要とせず、トランジストで消費される電力はトランジストの内部抵抗等の損失分のみである。このため、電流制限のために抵抗を用いた場合や、電子回路で構成した定電流回路を用いた場合に比べて損失が少なく、効率の良い照明器として用いることができる。

【0021】また、図2のようにプリント配線板4の片面に第1のLED1と第2のLED2を実装し、反対面に電流制限トランジスト3を実装するため、容積効率が良く小さくできるとともに、量産しやすく安価にできる。

【0022】図3は本発明の第2の実施形態を示す平面図で、LED照明器のトランス実装面を示している。

【0023】第1のLEDと第2のLEDはトランス実装面と反対の面に実装するが図2と同様であるため説明は省略する。

【0024】第2の実施形態は第1の実施形態の電流制限トランジスト3の代りに、可変磁心を有する電流制限ト

ンス5を用いたもので、回路は図1の電流制限トランス3を可変電流制限トランス5に代えただけで他は同じである。

【0025】図3において、可変電流制限トランス5は、一次側コイル6から磁心を通して二次側コイル7に電圧を誘起させるが、二次側コイル7の磁心は可変磁心8となっている。なお、一次側コイル6を可変磁心にしても、両コイルを可変磁心にしても良い。

【0026】可変磁心8は、図4に示すように可変磁心8の位置を移動させるための直線歯11と磁性体12と非磁性体13と、これらをつなぐ心棒14で構成されている。

【0027】磁性体12と非磁性体13は複数の可変電流制限トランス5の間隙と同じ間隔で交互につなぎ合わされており、一次側コイル6と二次側コイル7の結合度を複数の電流制限トランス5で同時に変化させることができるよう構成されている。

【0028】直線歯11は図3に示すように歯車9と噛み合わされており、図の裏面であるLED面側に設けたつまみ10を回すことにより可変磁心8を移動させることができる。

【0029】図示していないが、第1のLEDと第2のLEDはプリント配線板4の片面に実装され、可変磁心8を有する電流制限トランス5はその反対面に図3のように実装される。電気的接続は第1の実施形態と同様にプリント配線板4により行われている。

【0030】図3において、LED面側のつまみ10を回すと連結している歯車9が回り、歯車9に噛み合った直線歯11が直線運動して可変磁心8が移動する。

【0031】可変磁心8は磁性体12と非磁性体13で構成されており、二次側コイル7の中を通しているため、つまみ10を回して、磁性体12が二次側コイル7の中にある状態と、非磁性体13が二次側コイル7の中にある状態を調整することができる。

【0032】磁性体12が二次側コイル7の中にある場合は磁束が二次側コイル7によく流れ、一次側コイル6と二次側コイル7の結合度が高くなるため第1及び第2のLEDに流れる電流が多くなる。

【0033】非磁性体13が二次側コイル7の中にある状態では二次側コイルに流れる磁束が少なくなるため、一次側コイル6と二次側コイル7の結合度が弱くなり、第1及び第2のLEDに流れる電流が少なくなる。

【0034】第2の実施形態によれば第1の実施形態の効果に加えて、可変磁心8を移動させることにより複数の電流制限トランス5の一次側コイル6と二次側コイル7の結合度を同時に変化させ、第1及び第2のLEDに流れる電流を変えて照明器としての明るさを変えることができる。

【0035】図5は本発明の第3の実施形態を示す回路図である。

【0036】図5において、交流電源ACにはトランス15を接続している。トランス15は電圧変換用および交流電源側と直結を避けるためのものであり、電圧変換をせず直結を避ける必要がなければトランス15は不要である。

【0037】トランス15の二次側コイルには複数のインピーダンス手段であるコンデンサ16を並列接続している。各々のコンデンサ16には直列に第1のLED1と逆向き並列接続の第2のLED2を接続している。

【0038】コンデンサ16は交流に対してインピーダンスを持ち、交流電流を通すため、第1及び第2のLED1, 2に電流が流れる。

【0039】第1のLED1が順方向になる交流電圧の半サイクルにおいてLED1に順電流が流れ発光する。この時、逆向き並列接続の第2のLED2には逆電圧が加わるが逆電圧は第1のLED1の順電圧以上にはならないため逆電圧により壊れることはない。

【0040】交流の半サイクルにおいて電圧が上昇すると第1のLED1に流れる電流も上昇するが、コンデンサ16はインピーダンスを持つため第1のLED1に流れる電流は許容値以下に抑えられる。

【0041】交流の次の半サイクルにおいては第2のLED2が順方向となり、第2のLED2に許容値以下の電流が流れ、第1のLED1には第2のLED2の順方向電圧が逆電圧として加わるが、許容値以下の逆電圧であり壊れることはない。

【0042】図6は本発明の第3の実施形態を示す側面図である。

【0043】プリント配線板4の片面に第1のLED1と逆向き並列接続の第2のLED2を交互に配置して実装し、反対面にトランス15とコンデンサ16を配置して実装している。

【0044】第1のLED1、第2のLED2、コンデンサ16及びトランス15はプリント配線板4により第1の実施形態と同様に電気的に接続されている。

【0045】第3の実施形態によれば、電流制限をインピーダンス手段であるコンデンサ16のインピーダンスにより行っているため、第1及び第2のLED1, 2以外で消費される電力はトランス15の内部抵抗等の損失分とコンデンサ16の内部損失のみである。このため、電流制限のために抵抗を用いた場合や、電子回路で構成した定電流回路を用いた場合に比べて損失が少なく、第1の実施形態と同様に効率の良い照明器として用いることができる。

【0046】また、図6のようにプリント配線板4の片面に第1及び第2のLED1, 2を実装し、トランス15とコンデンサ16を反対面に実装するため、量産しやすく安価にできる。

【0047】電圧変換を行わずコンデンサ16の容量のみで第1及び第2のLED1, 2に流れる電流を調整す

ればトランジスタは不要となり、薄くて製造性も良い安価なLED照明器を提供することができる。

【0048】図7は本発明の第4の実施形態を示す回路図である。

【0049】交流電源ACには交流の周波数を変えるインバータ17を接続している。インバータ17には周波数調整用の可変抵抗18を設けており、インバータ17の出力側には複数のインピーダンス手段であるコンデンサ16を並列接続している。各々のコンデンサ16には直列に第1のLED1と逆向き並列接続の第2のLED2を接続している。

【0050】コンデンサ16は交流に対してインピーダンスを持ち、交流電流を通すため、第1及び第2のLED1, 2に電流が流れる。また、交流の周波数は可変抵抗18を調整することによりインバータ17で変えることができ、周波数を変えることでコンデンサ16のインピーダンスを変えて第1及び第2のLED1, 2に流れ電流を変えて明るさを変えることができる。

【0051】なお、第1のLED1と第2のLED2の動作は第3の実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0052】図8は本発明の第4の実施形態を示す断面図である。

【0053】プリント配線板41は多層板で形成されており、片面に第1のLED1と図示していないが第2のLED2が実装されている。図では単体のLEDの素子をプリント配線板41の導体パターンに直に実装して透明樹脂20で覆っている。

【0054】プリント配線板41の反対面にはインバータ17と可変抵抗18が実装され、可変抵抗18の回転軸21はプリント配線板41の穴からLED側の面に出ており、つまみ10を取り付けて発光側の面から調整できるようにしている。

【0055】また、図7のコンデンサ16をバターンコンデンサ19で実現しており、プリント配線板41の複数の層に導体パターンを向かい合わせて形成することによりバターンコンデンサ19を構成している。

【0056】プリント配線板41の絶縁層を誘電率の高い材料にすることによりバターンコンデンサ19を小さくすることができ、またインバータ17の出力周波数を高くすることによってバターンコンデンサ19を小さくすることができる。

【0057】インバータ17はインバータ回路部品を配置してプリント配線板41の導体パターンにより電気的接続を行って構成しても、また1ユニット部品として構成しても良い。

【0058】第1のLED1、第2のLED2、インバータ17、可変抵抗18及びバターンコンデンサ19の電気的接続はプリント配線板41の導体パターン、スルーホール等で行われる。

【0059】第4の実施形態によれば、コンデンサ16のインピーダンスにより電流制限を行っているので、第1及び第2のLED1, 2以外で消費される電力はインバータ17の損失分とコンデンサ16の損失分のみである。このため、電流制限のために抵抗を用いた場合や、電子回路で構成した定電流回路を用いた場合に比べて損失が少なく、第1の実施形態と同様に効率の良い照明器として用いることができる。

【0060】また、図8のようにバターンコンデンサ19をプリント配線板41の内部で導体バターンを利用して構成し、プリント配線板41の片面に第1のLED1と第2のLED2を実装し、反対面にインバータ17を実装するため、量産しやすく安価にできる。

【0061】更に発光面よりつまみ10を回すことにより可変抵抗18を調整してインバータ17で交流の周波数を変え、第1及び第2のLED1, 2に流れる電流を変えて照明器の明るさを変えることができる。

【0062】図9は本発明の第5の実施形態を示す回路図で、第4の実施形態の図7のコンデンサ16をバターンコイル22にえたものであり、他は同様である。

【0063】インピーダンス手段であるバターンコイル22は交流に対してインピーダンスを持ち、交流電流を通すため、第1及び第2のLED1, 2に電流が流れ

る。

【0064】交流電流はバターンコイル22のインピーダンスにより制限され、また交流の周波数は可変抵抗18を調整してインバータ17で変えることができ、周波数を変えることでバターンコイル22のインピーダンスを変えて、第1及び第2のLED1, 2に流れる電流を変え、照明器の明るさを変えることができる。

【0065】なお、第1のLED1及び第2のLED2の動作は第3の実施形態と同様であるので説明を省略する。

【0066】図10は本発明の第5の実施形態を示す断面図で、図11はバターンコイル磁性体の一部を切欠いた斜視図である。

【0067】プリント配線板42は多層板で形成されており、片面に第1のLED1と第2のLED2が実装され、反対面にはインバータ17が1ユニット部品又はインバータ回路部品として実装されている。可変抵抗18は発光面のLED側に実装されている。

【0068】この実施形態ではインピーダンス手段のコイルをバターンコイル22で実現しており、バターンコイル22はプリント配線板42の複数の層に形成した複数の導体パターンを周回するように接続して構成される。

【0069】プリント配線板42には、通常の導体バターンやスルーホールだけでなく、ブラインドスルーホールを設けて、バターンコイル22の層間の接続や第1及び第2のLED1, 2を含めた部品間の電気的接続を容

易にしている。

【0070】第1のLED1、第2のLED2、インバータ17及びパターンコイル22の電気的接続がプリント配線板42により行われるのは勿論である。

【0071】また、プリント配線板42に形成したパターンコイル22の中央部には穴27があけられ、その穴27にパターンコイル磁性体23の突起状磁心24が挿入され、実装されている。

【0072】パターンコイル磁性体23は、図11に示すように、板状の磁性体に複数の突起状磁心24とLED用穴25を設け、表面に反射板を貼り付けたり、又はメッキすることにより反射面26を形成して構成される。

【0073】このパターンコイル磁性体23にはLED用穴25が設けられており、プリント配線板42には突起状磁心24が挿入される穴27が設けられているので、図10に示すようにパターンコイル磁性体23はLED面側からプリント配線板42に実装することができる。

【0074】パターンコイル22の中央部にあけたプリント配線板42の穴27に突起状磁心24を挿入することによりパターンコイル22のインピーダンスを高くしてパターンコイル22を小さくすることができ、また、インバータ17の出力周波数を高くすることでパターンコイル22を小さくすることができる。

【0075】また、パターンコイル磁性体23の表面に反射面26を設けたので、より明るい照明器を得ることができる。

【0076】第5の実施形態によれば、電流制限をパターンコイル22のインピーダンスにより行っているため第1及び第2のLED1、2以外で消費される電力はインバータ17の損失分とパターンコイル22の損失分のみである。このため、電流制限のために抵抗を用いた場合や、電子回路で構成した定電流回路を用いた場合に比べて損失が少なく、第1の実施形態と同様に効率の良い照明器として用いることができる。

【0077】また、図10のように、パターンコイル22をプリント配線板42の内部で構成するとともに、プリント配線板42の片面に第1及び第2のLED1、2を実装し、インバータ17を反対面に実装するため、量産しやすく安価にできる。

【0078】更に、発光面より可変抵抗18を調整することにより第1及び第2のLED1、2に流れる電流を変えて照明器の明るさを変えることができる。

【0079】なお、インバータ17の周波数を高くすると、パターンコイル22からのノイズの放射が大きくなるが、パターンコイル磁性体23で表面を覆うため、ノイズの放射を防ぐことができる。

【0080】

【発明の効果】本発明は交流でLEDを発光させ、電流制限をインピーダンス手段により行うので、容量の大きな整流素子を必要とせず、消費電力の損失が少なくて効率の良い照明器を提供することができる。

【0081】本発明のLED照明器は、電子機器の表示機類の照明に用いるだけでなく、小型化することで照明ユニットとして電子機器の部品として使用することができ、省エネ機器として、またLEDが更に安価になれば家庭用の面照明としても利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す回路図。

【図2】本発明の第1の実施形態を示す側面図。

【図3】本発明の第2の実施形態を示す平面図。

【図4】本発明の第2の実施形態の可変磁心を示す平面図。

【図5】本発明の第3の実施形態を示す回路図。

【図6】本発明の第3の実施形態を示す側面図。

【図7】本発明の第4の実施形態を示す回路図。

【図8】本発明の第4の実施形態を示す断面図。

【図9】本発明の第5の実施形態を示す回路図。

【図10】本発明の第5の実施形態を示す断面図。

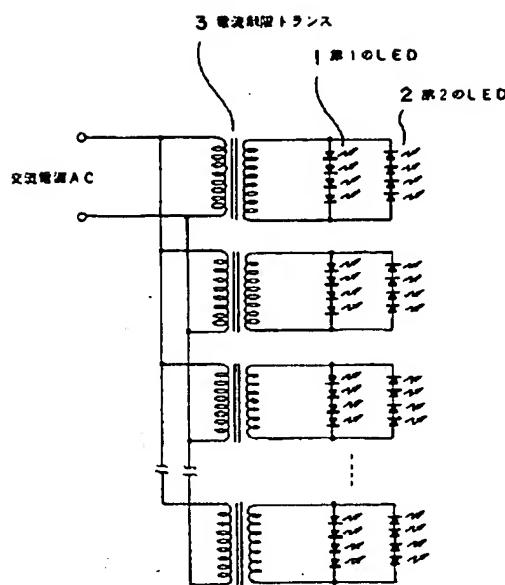
【図11】本発明の第5の実施形態のパターンコイル磁性体を示す斜視図。

【図12】従来のLED照明器の回路図。

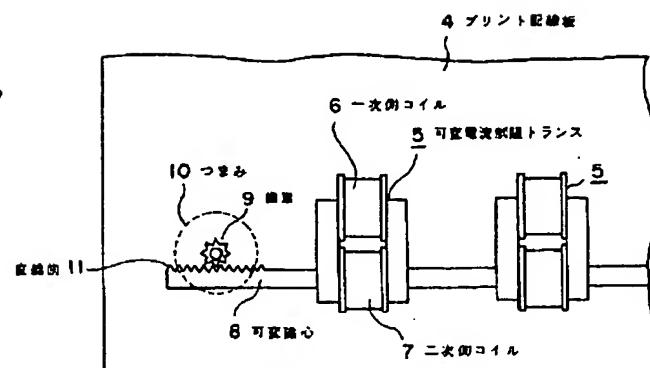
【符号の説明】

1	第1のLED
2	第2のLED
3	電流制限トランジスト
4, 41, 42	プリント配線板
5	可変電流制限トランジスト
6	一次側コイル
7	二次側コイル
8	可変磁心
9	歯車
11	直線歯
12	磁性体
13	非磁性体
15	トランジスト
16	コンデンサ
17	インバータ
18	可変抵抗
19	パターンコンデンサ
22	パターンコイル
23	パターンコイル磁性体
24	突起状磁心
25	LED用穴
26	反射面
27	穴

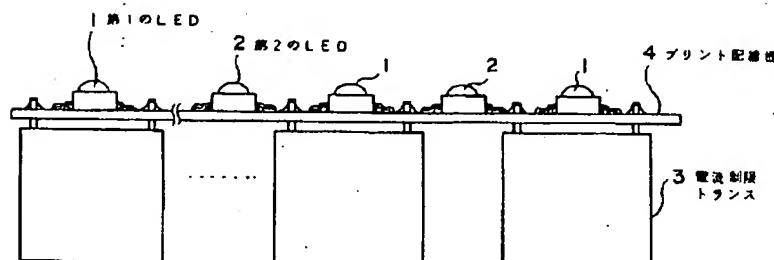
【図1】



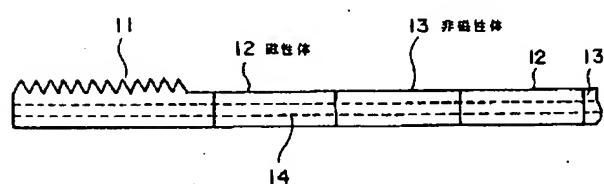
【図3】



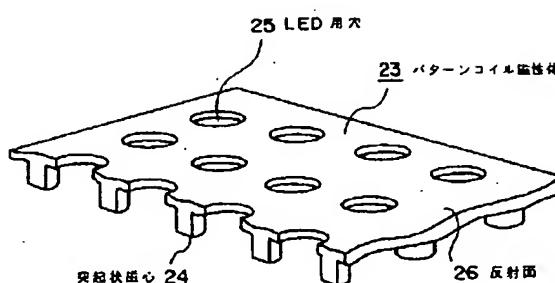
【図2】



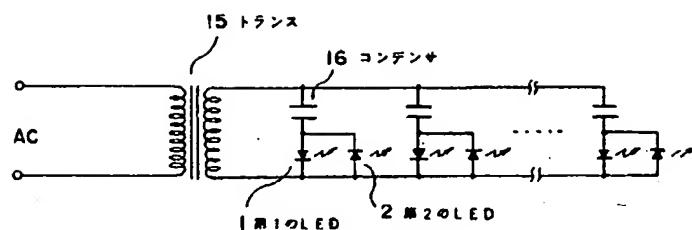
【図4】



【図11】

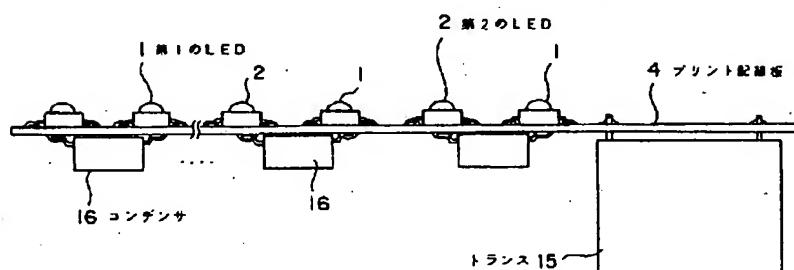


【図5】



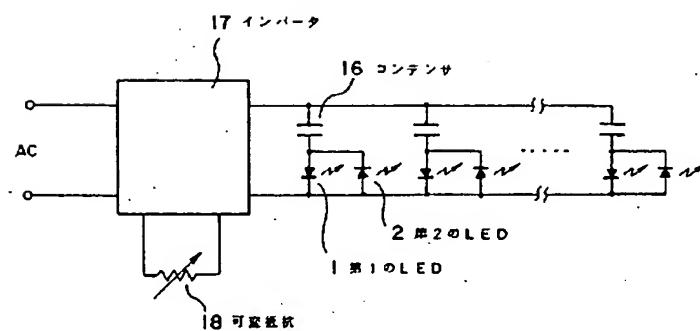
本発明の第3の実施形態の回路図

【図6】



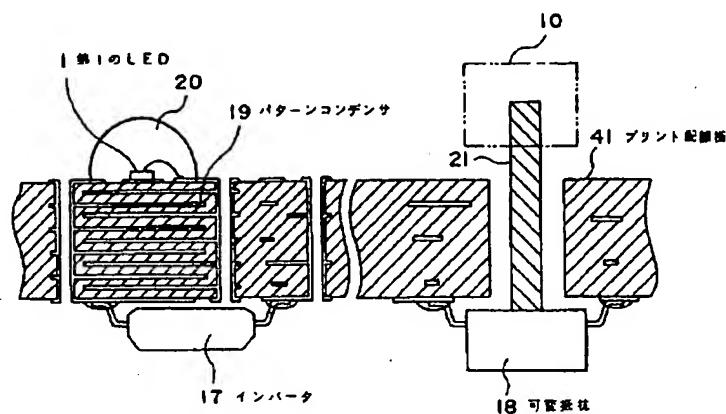
第3の実施形態の側面図

【図7】



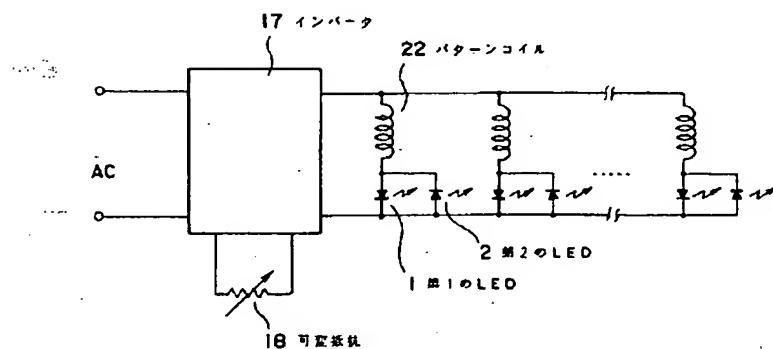
本発明の第4の実施形態を示す回路図

【図8】



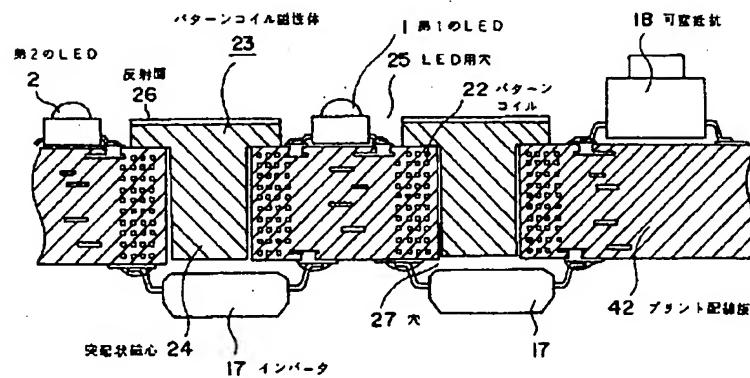
第4の実施形態の断面図

【図9】



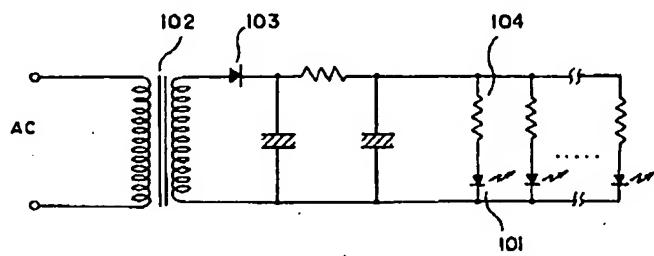
本発明の第5の実施形態を示す回路図

【図10】



第5の実施形態の断面図

【図12】



発光のLED印字器の回路図